

# Áreas de Maniobras

## Franjas y Pavimentos de pistas y calle de rodaje

Presented to: Taller de inspectores de aeródromos

By: Guillermo Felix, P.E, FAA-ACSI

Date: 14-18 febrero del 2011



Federal Aviation  
Administration



# Contenido de la presentación

- **Objetivos y requerimientos regulatorios**
- **Guías técnica (Circulares Asesoras)**
- **Manual de Certificación de Aeródromo**
- **Condición de no conformidad con las normas (para el RSA)**
- **Procedimientos de inspección**
- **Informaciones del pavimento PCI, PCN PASER**

# Área de movimiento (maniobras)

## Definiciones

- **Franjas de pistas y calles de rodaje**
- **Área de seguridad: Similar a area nivelada de la franja. Reportados en AC 150/5300-13**
- **Áreas no pavimentadas: suelos tratados donde transitan aviones. Algunas en Alaska**
- **Áreas pavimentadas: pistas, calles de rodaje y plataforma con superficies de rodaduras (asfalto o concreto)**

# Ejemplos de reglamento 139 similares al Manual del Servicios de Aeródromos, Doc. 9137, Parte 9



# 139.309 trata de Área de Seguridad de pista y calle de rodaje



**139.309(a)**

**Dimensiones: cumpliendo los  
estándares de la FAA al tiempo de  
construcción o reconstrucción  
que se ejecuten a partir del  
01/01/1988**

**139.309(b)(1)**

**Niveladas y  
libres de variaciones superficiales  
peligrosas como lomos,  
hundimientos**

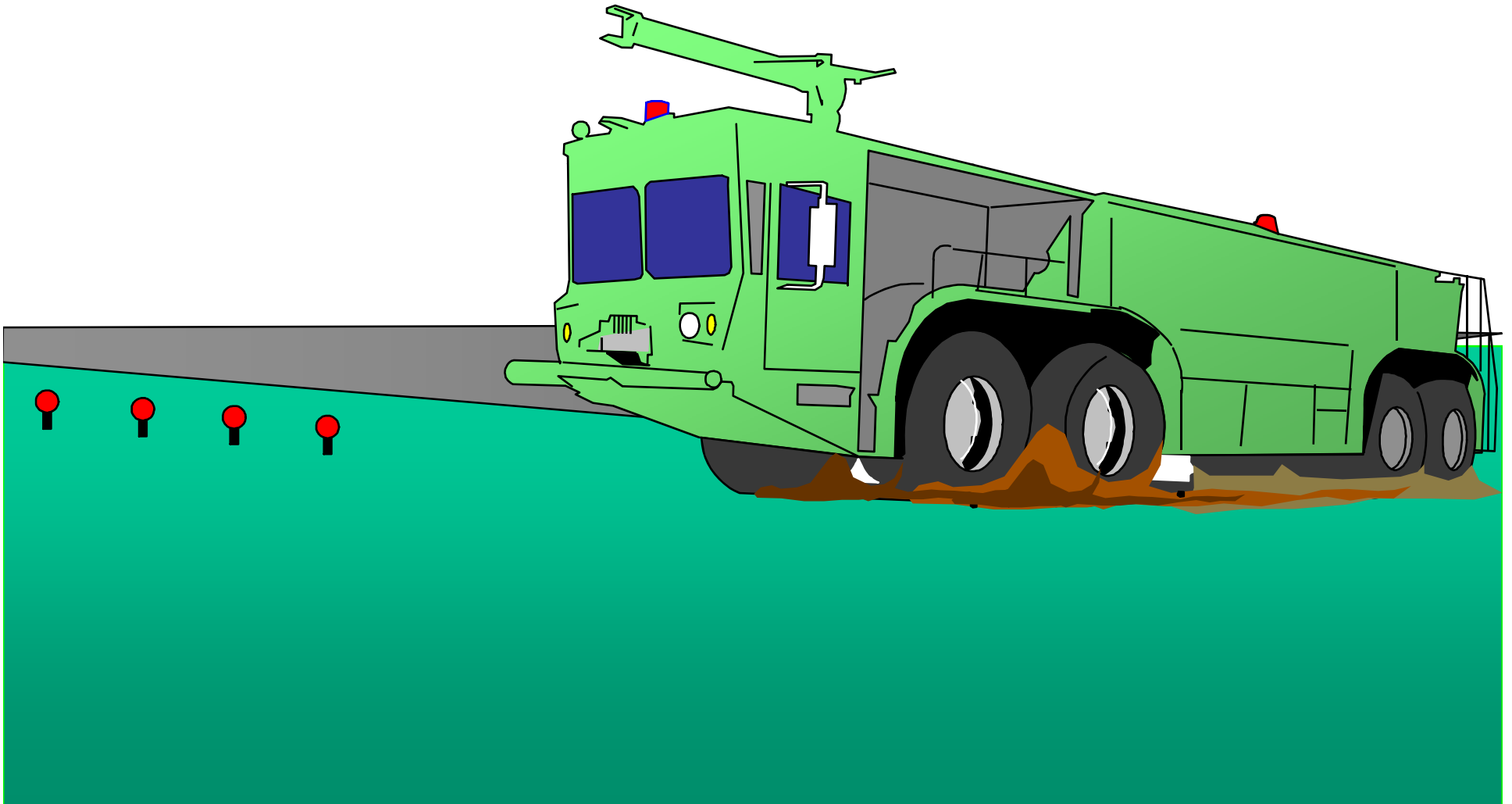
**139.309(b)(2)**

**Con drenaje superficial o  
alcantarillas  
Para prevenir acumulación de  
aguas**



# PART 139.309(b)(3)

Con capacidad de soporte en condición seca, para paso de equipos y



# PART 139.309(b)(3)

(cont'd)

En el caso que el avión salga del pavimento



# PART 139.309(b)(4)

**Sin objetos al menos que no se  
necesiten estar instalados en ese lugar  
para su funcionamiento**

# ESTANDARES DE AREAS DE SEGURIDAD DE LA PISTA (RSA)

- Origen de la norma/franja de pista
- Dimensiones: en función del avión de diseño y procedimientos de aproximación (IFR) publicados. Ver AC 150/5300-13, Tablas 3-1,2 and3)
- Nivelación (AC 150/5300-13, Capitulo 5)
- Resistencia AC 150/5370-2, Ítem P-152

# MANUAL DE AERODROMO

- **Define dimensiones. Uso de diagrama**
- **Si se usan distancias declaradas, reportar dimensiones disponibles**
- **ATCT no considera el RSA bajo su control. El operador debe identificar procedimientos de construcción y mantenimiento dentro de la RSA**

# **Que paso con los aeropuertos que no cumplían con los estándares del RSA?**

- a) Orden 5200.8 provee lineamientos de evaluación**
- b) Orden 5200.9 provee lineamiento para decisión financiera (inversión)**
- c) 2005: FAA desarrollo planes y reportes de mejoramiento de los RSA**
- d) Proyectos de construcción**
- e) Uso de distancias declaradas**
- f) Uso de EMAS**



Áreas de Movimientos  
14-18 febrero del 2011



Federal Aviation  
Administration

15 15



**Áreas de Movimientos**  
14-18 febrero del 2011



**Federal Aviation  
Administration**

16 16



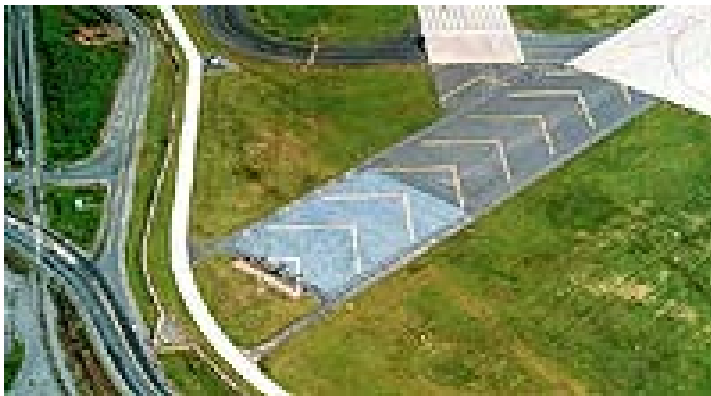
# EMAS Installations



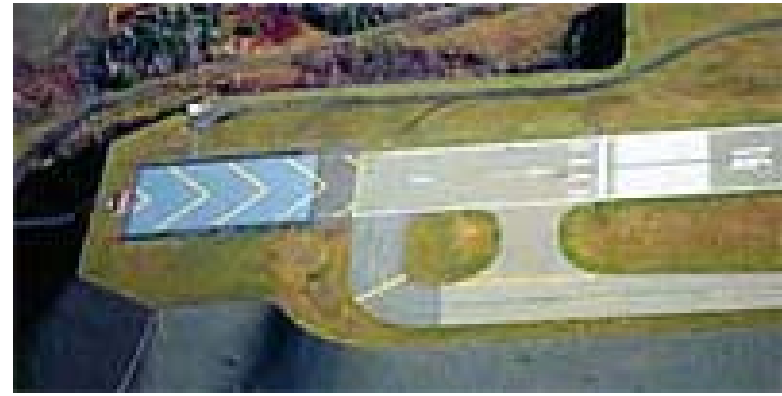
Baton Rouge Metropolitan Airport, LA



Roanoke Regional Airport, WV



Little Rock Airport, AR



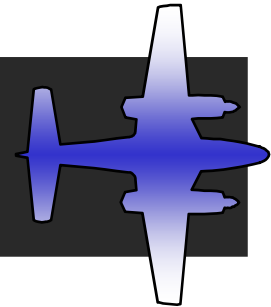
Greater Binghamton Airport, NY

Photos Courtesy  
of ESCO

# ÁREAS DE SEGURIDAD EN CALLES DE RODAJE

- Ancho en función del avión de diseño
- Objetos necesarios par funcionar
- Montados en soportes frangibles
- Nivelación en AC 150/5300-13, Capitulo 5





# *Técnicas de inspección*

Áreas de Movimientos  
14-18 febrero del 2011

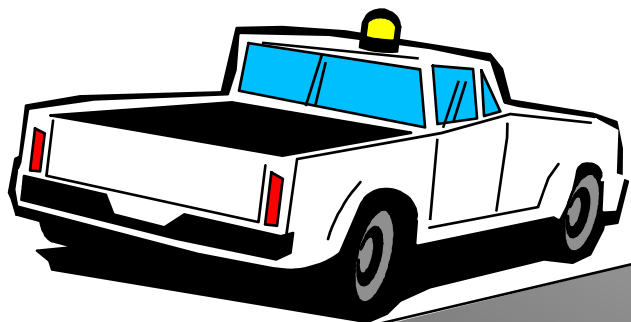


Federal Aviation  
Administration

19 19

# Areas de Seguridad (franjas)

Maneje en ellas  
“SOLAMENTE” cuando las  
condiciones lo permitan



Observe:

- ✓ **Objetos en le RSA**
- ✓ **Frangibles a un punto no mayor de 3" del suelo**
- ✓ **Hundimientos o protuberancia peligrosas**

# **AREAS PAVIMENTADAS – SIMILAR AL MANUAL DE SERVICIO DE AERODROMO PARTE 1**



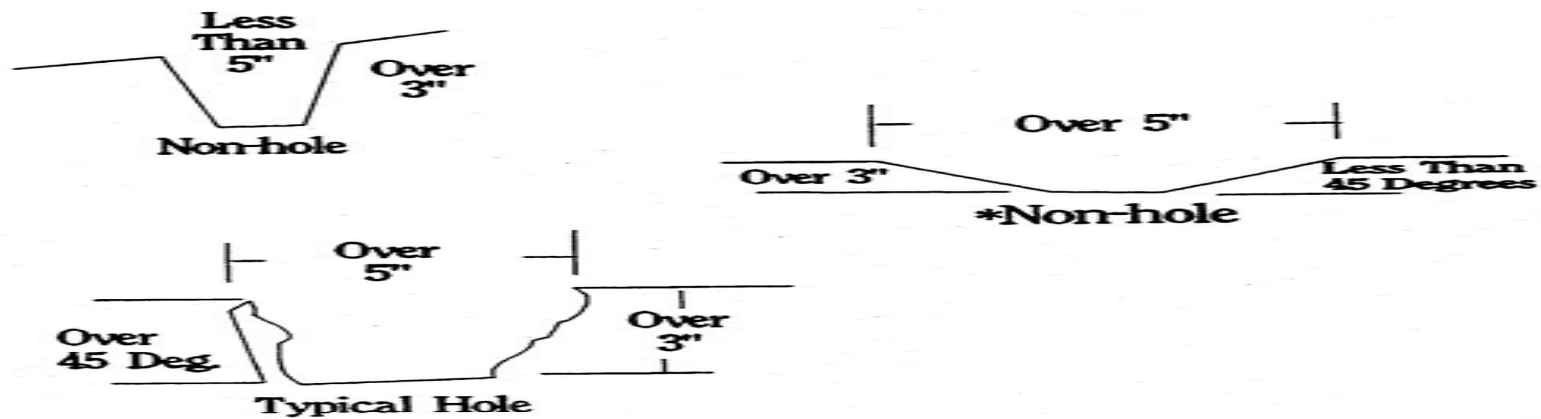
# 139.305(a)(1)

**Los bordes no deben exceder  
una diferencia de altura mayor  
de 3 pulgadas**

**139.305(a)(2)**

**Libres de hoyos**

# Que es un hoyo?





# 139.305(a)(3)

**Libres de grietas que provoquen la  
perdida de control ni que  
produzcan objetos foráneos en las  
áreas pavimentadas**

**139.305(a)(4)**

**Remover lo mas pronto posible  
lodo, escombros, arenas,  
agregados sueltos, FOD,  
acumulación de caucho**

# 139.305(a)(5)

**Remover lo mas pronto posible  
solventes para la limpieza del  
pavimento de acuerdo a las  
recomendaciones del fabricante  
de los productos químicos**

**139.305(b)**

**Párrafos a(4)-(5) no aplican a  
materiales usados para el control  
de hielo y nieve.**



**139.305(a)(6)**

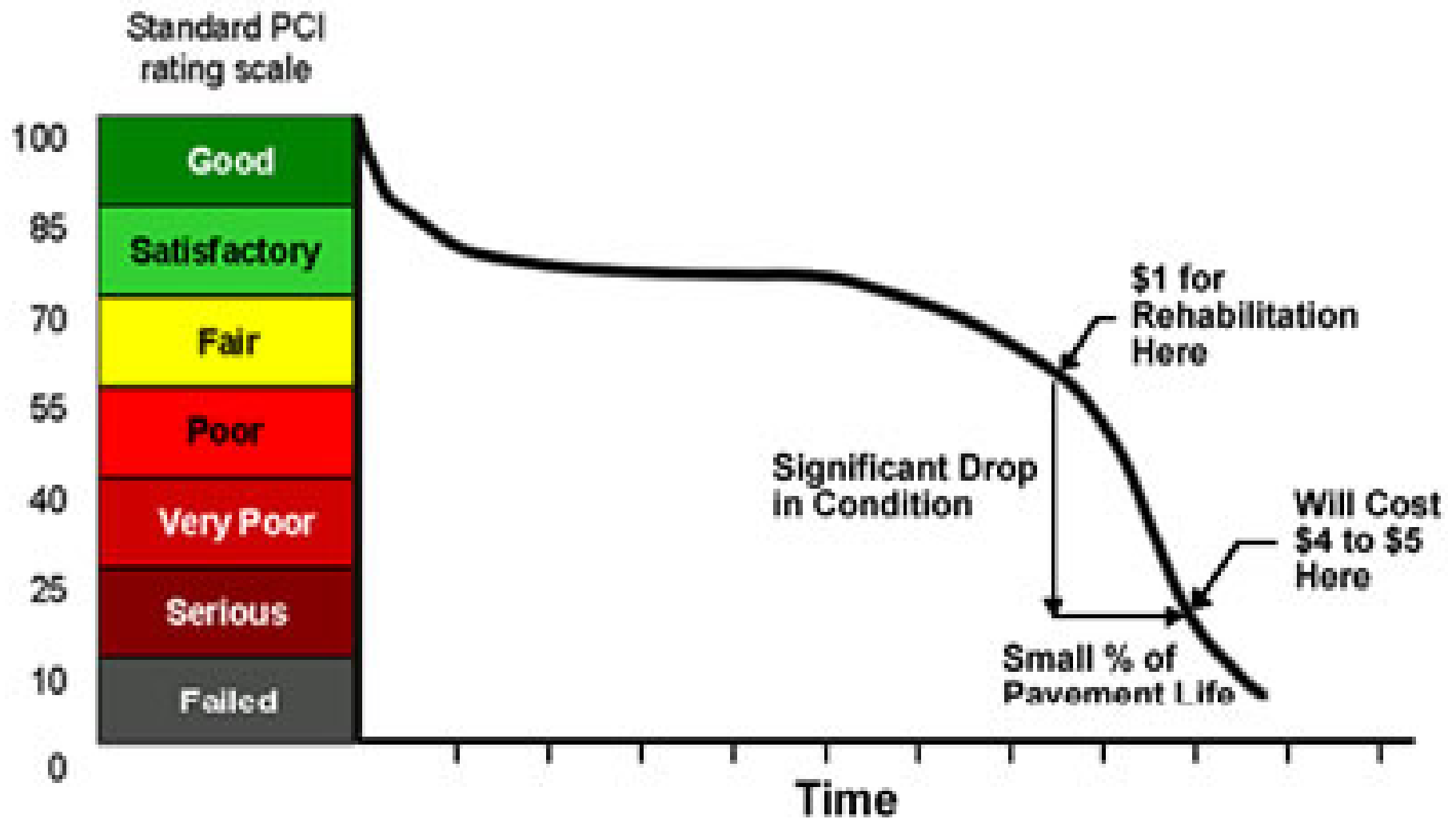
**Suficientemente drenada y libres  
de hundimientos donde se  
acumule agua que oscurezca las  
marcas y cree diferencia en  
frenado**

# Métodos de reportar información de pavimentos

- **PCI: Pavement Condition Index – Indica edad**
- **PCN; Pavement Classification Number. Método de la OACI para reportar capacidad de carga**
- **PASER: Método en USA para reportar confort de la superficie**

# Pavement Condition Index - PCI

- **Que es? Indicativo del tiempo vida útil del pavimento**
- **Se selecciona un área de muestreo**
- **Se miden los deterioros en función de cantidad e intensidad (generador de FOD) y se asigna un valor**
- **Se suma todos os deterioros y resulta un numero entre 0-100**
- **Numero refleja que porcentaje de vida útil queda**





# Quien estaría interesado en el PCI?

- **PCI parte del sistema de gestión de pavimento**
- **Consultores para decidir cuando rehabilitar el pavimento**
- **Gerentes de aeródromos para programar los fondos de rehabilitación**

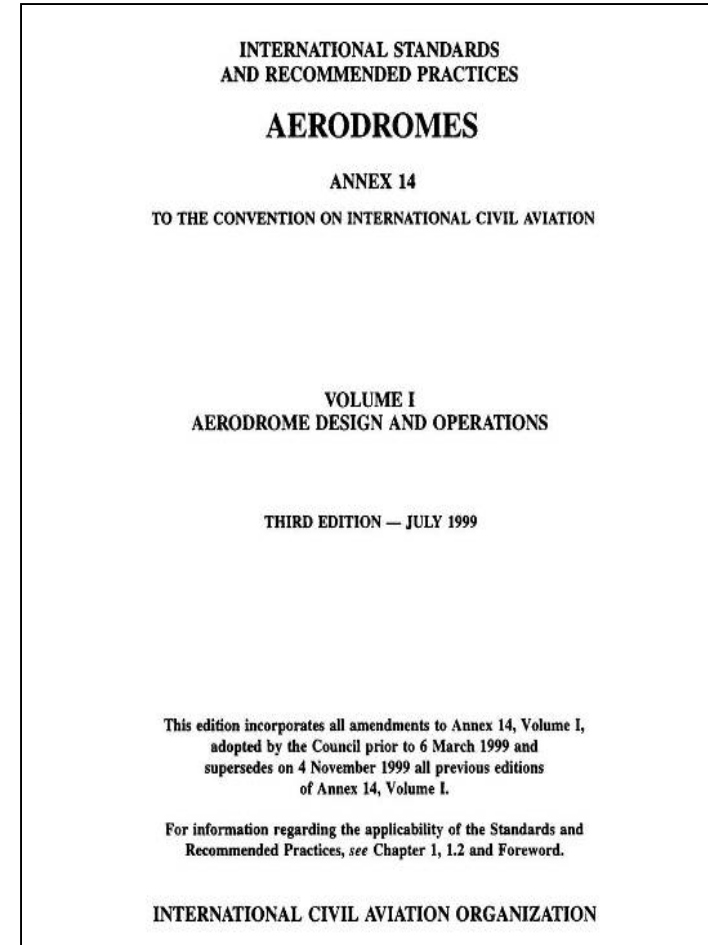


# **CAPACIDAD DE CARGA DEL PAVIMENTO – PCN**

- **Define el peso relativo del avión que puede operar sin restricción. Protege el pavimento**
- **Como luce el PCN?**
- **Donde reporta el aeródromo este valor?**
- **Quien usa el PCN: Líneas aéreas**

# The ACN-PCN System

- **Aircraft Classification Number (ACN) esta identificado en el Anexo 14**
- **Los fabricantes de aviones reportan el ACN de cada avión.**



# ACN/PCN Definitions

- **ACN**

“Un numero que expresa el efecto relativo de un avión en el pavimento sobre una determinada resistencia de la sub-rasante

- **PCN**

“Un numero que expresa la capacidad soporte del pavimento para operaciones no restringidas

Aerodrome Design Manual, Part 3 Pavements, Chapter 1

# CONCEPTO DEL SISTEMA ACN/PCN

**Un pavimento con un PCN puede soportar operaciones de aviones sin restricción con un ACN igual o menor al PCN.**

# **LIMITACIONES DEL SISTEMA ACN/PCN**

- **Solamente tiene el interés de monitorear operaciones (protege el pavimento)**
- **Provee el factor de danos al pavimento de una carga especifica**
- **No es un método de diseño del pavimento**

# SISTEMA PCN

- **PCN tiene cinco valores separados por “/”**

Ejemplo 39/R/B/W/T

- **La información incluye**
  - Valor numérico
  - Tipo de pavimento
  - Categoría de la sub.-rasante
  - Presión de los neumáticos (llantas)
  - Método usado para calcular el PCN

# SISTEMA ACN-PCN

39/R/B/W/T

PCN Valor numérico

- **Valor numérico relativo del PCN a la capacidad de soporte del pavimento en función de la carga de una rueda con una presesión de 181 psi (1.25 MPa)**
- **PCN puede ser determinado**
  - Usando un avión
  - Evaluación técnica



# SISTEMA ACN-PCN

39/R/B/W/T

Pavement Type

- Pavimento Rígido (R) o flexible (F)
- Pavimentos compuestos (overlays etc.) son reportados con el valor menor

# SISTEMA ACN-PCN

39/R/B/W/T

Categoría de la sub-  
rasante

Subgrade Strength Category	CODE	<b>RIGID</b> k-Value* pci (MN/m <sup>3</sup> )	<b>FLEXIBLE</b> CBR-Value
High	A	552.6 (150)	15
Medium	B	294.7 (80)	10
Low	C	147.4 (40)	6
Ultra Low	D	73.7 (20)	3

\*Effective k-value

# SISTEMA ACN-PCN

39/R/B/W/T

Metodo usado para calcular el PCN

Dos métodos de calculo

- **U = Usando el avión**
  - Simplemente
- **T = Evaluación técnica usando el COMFAA**

# Como manejamos el PCN?

- El inspector le preguntara al “operador”. El operador le preguntara al consultor.
- El consultor usara la AC 150/5320-5B (en borrador) y el programa COMFAA
- La información la reporta el inspector en el A/FD vía el formulario 5010



## RUNWAY DATA

> 30 RUNWAY IDENT:		04/22
> 31 LENGTH:		6,000
> 32 WIDTH:		150
> 33 SURF TYPE-COND:		ASPH-F
> 34 SURF TREATMENT:		GRVD
35 GROSS WT:	SW	100.0
36 (IN THSDS)	DW	220.0
37	DTW	500.0
38	DDTW	728.0
> 39 PCN:		65 /F/A/W/T

# **Conforte del pavimento: Pavement Surface Evaluation and Report (PASER)**

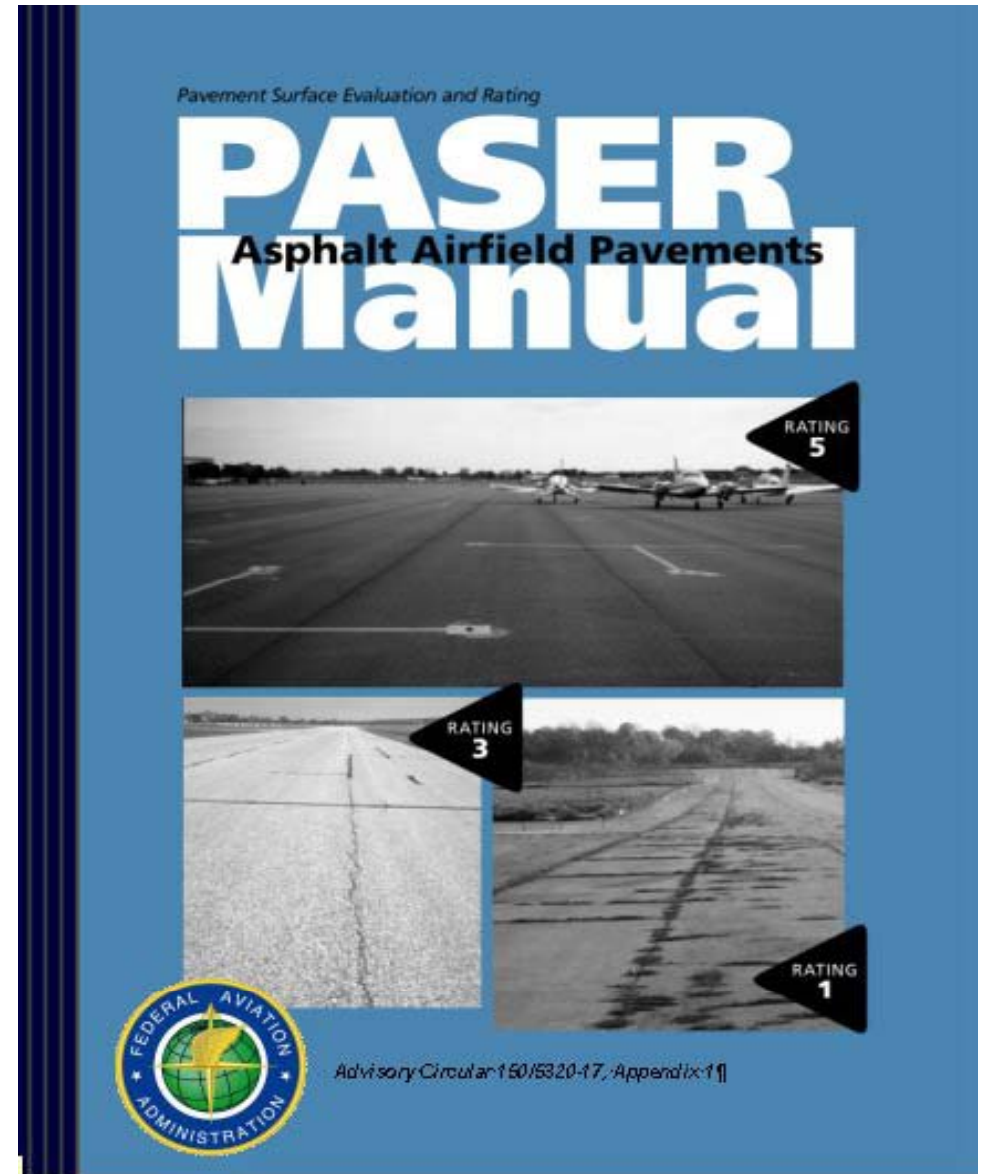
- **Establece un punto de referencia para definir la condición superficial del pavimento (conforte)**
- **Tiene cinco niveles: excelente, bueno, satisfactorio, pobre y fallado”**
- **Es una inspección visual solamente**
- **Usa fotografías como guías de comparación**
- **Se publica en el A/FD vía el formulario 5010**

# **PAvement Surface Evaluation and Rating “PASER”**

**Dos manuales**

**Pavimentos flexible  
(asfalto)**

**pavimentos rígidos  
(cemento hidráulico)**



# PASER Rating para pavimentos flexible

Rating system		
Surface rating	Visible distress*	General condition/ treatment measures
<b>5</b> Excellent	None, or initial thermal cracks, all narrow (less than 1/8")	New pavement less than 5 years old. No maintenance or isolated crack sealing required.
<b>4</b> Good	Additional thermal cracking. Cracks generally spaced more than 50' apart. Less than 10% of cracks and joints need sealing. Minimal or slight raveling. No distortion. Patches in good condition.	Recent sealcoat or pavement over 5 years old. Seal open cracks or joints and replace sealant where needed.
<b>3</b> Fair	Moderate raveling. Thermal cracks and joints generally spaced less than 50' apart. Crack sealing or repair of sealant needed on 10%-25% of cracks or joints. Edge cracks along 10% or less of pavement edges. Block crack pattern with cracks 6'-10' apart. Isolated alligator cracking and poor patches. Minor distortion or crack settlement less than 1".	Seal open cracks and joints. Replace failed sealant. Apply new surface treatment or thin overlay. Minor patching and joint repair.
<b>2</b> Poor	Frequent thermal cracks. Wide cracks and joints with raveling in cracks. Deterioration along more than 25% of cracks. Edge cracks on up to 25% of pavement edges. Block cracks spaced 5' apart or less. Alligator cracking or poor patches cover up to 20% of surface area. Distortion or settlement 1"-2".	Needs significant crack sealing plus patching and repair on up to 25% of pavement surface. Overlay entire area with structural overlay.
<b>1</b> Failed	Widespread, severe cracking with raveling and deterioration. Alligator cracking and potholes over 20% of the area. Distortion over 2".	Condition may be limiting service. Needs reconstruction.

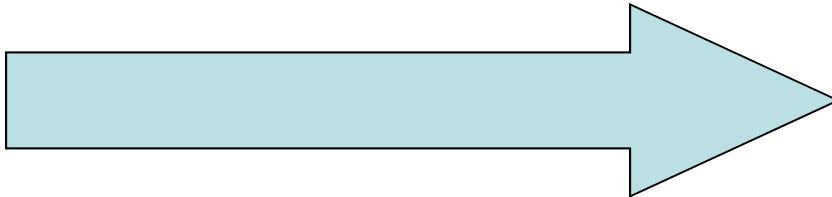
\* A given pavement segment may only have one or two types of distress rather than all of the types listed for a particular rating.



# **PAvement Surface Evaluation and Rating “PASER”**

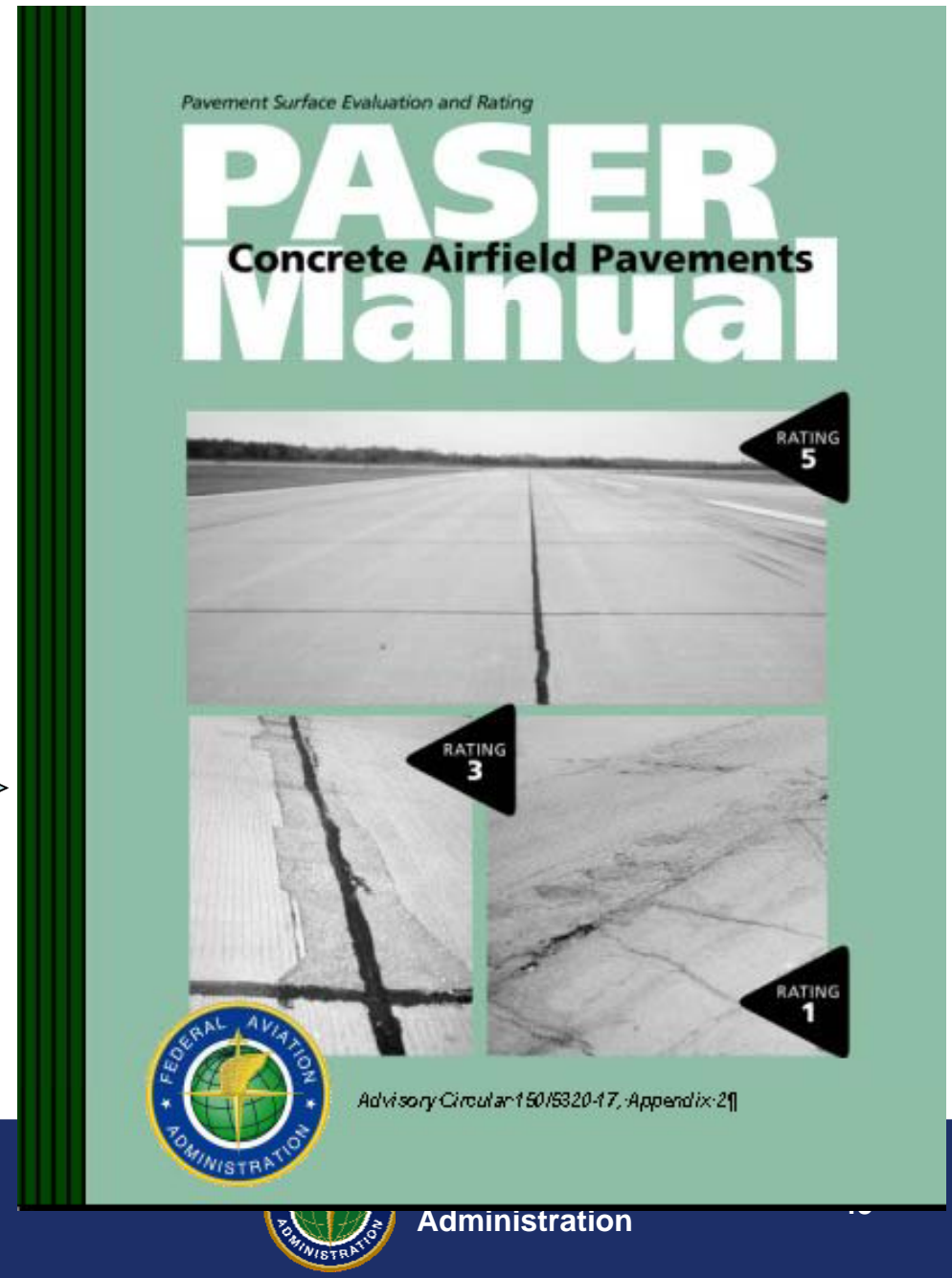
**Dos manuales**

**Pavimentos flexible**



**Pavimentos regidos**

Áreas de Movimientos  
14-18 febrero del 2011



# PASER Rating para pavimentos rígidos

Rating system		
Surface rating	Visible distress*	General condition/ treatment measures
<b>5</b> Excellent	None.	New pavement or recent major concrete rehabilitation. Like-new condition. Less than 5 years old. No maintenance required.
<b>4</b> Good	Hairline or sealed cracks 1/8" wide or less. Map cracking. Pop-outs.	Concrete over 5 years old. Signs of wear. Minor spot repair of cracks or joint sealant.
<b>3</b> Fair	Several slabs broken into two pieces by slab cracks. Corner cracking on several slabs, 1/4" wide with no spalling. Joint sealant mostly in good condition, less than 10% needing replacement. Several patches in fair to good condition. Map cracking or scaling on 10% or less of the surface area. Slight faulting, less than 1/4", in several locations.	First sign of significant slab cracking, corner cracking, scaling, or faulting. Several patches. Joint sealant repair required. Isolated repair of joint or patch.
<b>2</b> Poor	Many slab cracks, some breaking the slab into three or more pieces. Cracks open 1/8" or cracks with spalling. D-cracks at several joints. Sealant failure over 10% of joints. Several patches in fair to poor condition with cracks in patch and uneven surface. Faulting 1/4" to 1/2" in several locations. Severe or extensive scaling.	Needs sealant replacement on more than 10% of cracks or joints. Partial depth or full depth joint repairs or patch replacement. Repair faulted joints. Replace or overlay slabs with severe scaling. Bonded or unbonded concrete overlay.
<b>1</b> Failed	Many wide cracks with failed sealant and grass. Extensive crack and joint spalling. Slabs extensively cracked or shattered. Many corner breaks with spalling. D-cracks with spalling. Patches in poor condition with spalling. Numerous faults over 1/2".	Extensive full depth joint repairs or slab replacements. Extensive patching and complete overlay. Complete reconstruction.

\* A given pavement segment will not have all of the types of distress listed for a particular rating. It may have only one or two types.

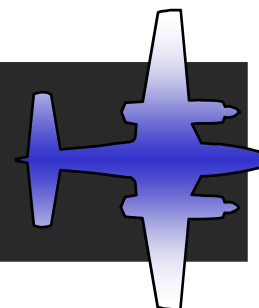
## RUNWAY DATA

> 30 RUNWAY IDENT:	04/22	
> 31 LENGTH:	6,000	
> 32 WIDTH:	150	
> 33 SURF TYPE-COND:	ASPH-F	
> 34 SURF TREATMENT:	GRVD	
35 GROSS WT:	SW	100.0
36 (IN THSDS)	DW	220.0
37	DTW	500.0
38	DDTW	728.0
> 39 PCN:	65 /F/A/W/T	

# Fricción del pavimento

- **Requerimientos regulatorios?**
- **Ranurados?**
- **Como es medido?**
- **Des-aceleradores**
- **CFME**
- **Reportes con la ATCT**





# *Técnicas de inspección*

Áreas de Movimientos  
14-18 febrero del 2011



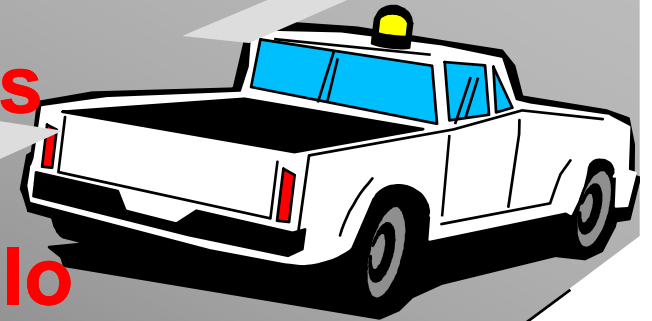
Federal Aviation  
Administration

53 53

# Áreas pavimentadas

Maneje en el centro de la pista/calle de rodaje y observe

- ✓ Condición de superficie: grietas hoyos etc..
- ✓ Bordes no mayor de 3" del suelo
- ✓ Hundimientos con acumulación de agua
- ✓ FOD
- ✓ Obtenga el PCN/PASER



# Gracias!!!

